

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-054607

(43)Date of publication of application : 02.03.1989

---

(51)Int.Cl.

H01B 5/14

H01G 9/00

---

(21)Application number : 62-211860

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 25.08.1987

(72)Inventor : SUZUKI TETSUO  
KATSU KEITARO

---

## (54) ELECTRIC CONDUCTIVE COMPOUND SHEET

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make manufacture of a capacitor easy by constituting one surface of a conductive compound sheet with conductive thermoplastic elastomer and forming the other surface of the conductive compound sheet with conductive rebber to form the compound sheet as a conductive separator of electric double layer capacitor and thereby selecting a sheet with excellent conductivity, gaseous permeability, thermal resistance, strength etc.

**CONSTITUTION:** A conductive thermo-plastic elastomer obtained by dispersing a conductive carbon in a thermal-plastic elastomer containing, as its main component, polystyrene, polypropylene, polybutylene, polyethylene or a copolymer of these is formed on one surface of conductive compound sheet being suitable for a material of conductive separator of an electric double layer capacitor. Further, a conductive rubber is formed on the other surface of the compound sheet and the conductive rubber is composed of a rubber obtained by dispersing conductive carbon or conductive metal powder in a rubber having butyl rubber, butadiene rubber polyisoprene or a copolymer of these and a dielectric.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭64-54607

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月2日

H 01 B 5/14  
H 01 G 9/00

3 0 1

Z-7227-5E  
7924-5E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 導電性複合シート

⑮ 特 願 昭62-211860

⑯ 出 願 昭62(1987)8月25日

⑰ 発 明 者 鈴木 哲 雄 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑱ 発 明 者 勝 啓 太 郎 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内  
⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

導電性複合シート

2. 特許請求の範囲

- (1) 一方の面が導電性熱可塑性エラストマーより成り、他方の面が導電性ゴムより成ることを特徴とする導電性複合シート。
- (2) 導電性熱可塑性エラストマーがポリスチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリエチレンあるいはこれらの共重合体を主成分とする熱可塑性エラストマーに導電性カーボンを分散させたものであり、かつ、導電性ゴムがブチル系ゴム、ブタジエン系ゴム、ポリイソブレンあるいはこれらの共重合体、誘導体を主成分とするゴム材料に導電性カーボンあるいは導電性金属粉末を分散させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の導電性複合シート。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は自己粘着性を有する導電性複合シートに関し、特に電気二重層コンデンサの導電性セパレータ用材料に適した導電性複合シートに関する。

〔従来の技術〕

一般に、導電性を有する有機シートには(a)イオン性基を有する高分子材料より成るもの、(b)絶縁性の高分子材料にイオン性の化合物を添加したもの、(c)絶縁性の高分子材料にカーボン、金属等の電子導電性の物質を添加したもの、(d)高分子材料自体に二重結合等を有するもの等がある。このうち(a)、(b)は主にイオン導電性を示し、一般に導電率はそれほど高くはない。(c)、(d)は主に電子による導電性を有し、導電性は高いがこのうち(d)は一般に加工性に劣る。導電性に富み、かつ、工業的にも安定なシートを製造するには(c)の導電性シートが最も一般的である。(c)の導電性シートは、一般的にはカーボン又は銀、ニッケル等の金属粉をポリエチレン、ポリプロピ

レン等のプラスチック材料熱可塑性エラストマー又はゴム材料に分散させたものが主である。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来の導電性有機シートにはそれぞれ構成成分により特徴を有しており、その用途によって長所、短所を有している。たとえば、電気二重層コンデンサの導電性セパレータとして使用する場合には、(1)導電性が高いこと、(2)気体透過性が小さいこと、(3)耐酸性に富んでいること、(4)破断強度が強いこと、(5)ある程度の伸びがあること、(6)薄型化が可能であること、(7)仮留め等に必要な自己粘着性を有していること、等の性質を有していることが好ましい。前述の導電性有機シートのうち、熱可塑性エラストマーにカーボンを分散させたものおよびゴム材料にカーボンを分散させたものは上述の(1)～(7)のほとんどの条件を満たしているが、前者には自己粘着性がなく、後者は $200\mu\text{m}$ 以下の厚みにすることが極めて困難であるという欠点がある。

上述した従来の導電性有機シートに対し、本発

明は異なる性質を有する導電性有機シートを複合することにより、それぞれの欠点を補い合い、前述の(1)～(7)の諸性質を全て兼ねそなえるという相違点を有する。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の導電性複合シートは、一方の面がポリスチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリエチレンあるいはこれらの共重合体を主成分とする熱可塑性エラストマーに導電性カーボンを分散させた導電性熱可塑性エラストマーより成り、他方の面がブチル系ゴム、ブタジエン系ゴム、ポリイソプレンあるいはこれらの共重合体、誘導体を主成分とするゴム材料に導電性カーボンあるいは導電性金属粉末を分散させた導電性ゴムより成るという特徴を有している。

〔実施例1〕

次に、本発明の一実施例について詳述する。

スチレン、エチレンおよびブチレンの共重合体よりなる熱可塑性エラストマー(SEBS)100部に対し、導電性カーボンブラック80部を混合し、

カレンダーにより厚さ $50\mu\text{m}$ に圧延し、導電性熱可塑性エラストマーシートを得た。

次に、ブチルゴム100部に液状ポリイソブレン5部、ステアリン酸2部、酸化亜鉛2部、導電性カーボンブラック100部、 $n$ -ヘキサン200部を混合した。この混合物を前述の $50\mu\text{m}$ を導電性熱可塑性エラストマーシート上に塗布し、 $n$ -ヘキサンを乾燥除去して、導電性熱可塑性エラストマーシート上に厚さ $20\mu\text{m}$ の導電性ゴム膜を形成し、厚さ $70\mu\text{m}$ の導電性複合シートとした。このシートを $125^\circ\text{C}$ 雰囲気中で3時間熱処理したのち諸特性を測定した。この結果を第1表に示す。

第1表

No.	項 目	測 定 値
1.	厚 み	$70\mu\text{m}$
2.	導電率	$5 \times 10^{-1} \text{ U/cm}$
3.	破断強度	$150 \text{ kg/cm}^2$
4.	破断伸び	160%
5.	粘着力	$15 \text{ g/10mm}$

なお、導電率は $10 \text{ kg/cm}^2$ の圧力を加えた時のシート貫通方向の値である。また、破断強度、破

断伸びは $25 \text{ mm} \times 120 \text{ mm}$ の短冊状の試料を $500 \text{ mm/min}$ の速さで長方向より引張り破断時の強度と伸びを測定し、算出した。粘着力は $10 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ の短冊状試料2枚を導電性ゴム面を向い合わせて $10 \text{ kg/cm}^2$ の力で圧着したのち、 $180^\circ$ 方向に引きはがすのに要する力により測定した。

従来、耐硫酸性で気体透過性が小さいシートで、第1表の全項目の諸性質を同時に備えることは困難であった。特に、熱可塑性エラストマーシートでは高い導電率を保ったまま粘着力を持たせることが困難であり、ゴムシートでは高い導電率を保ったまま工業的なレベルで厚みを $200\mu\text{m}$ 以下にすることは困難であった。

本発明の方法では、導電性熱可塑性エラストマーシートの厚さが $25\mu\text{m}$ 程度まで、導電性ゴムの厚さが $5\mu\text{m}$ 程度までは工業的に充分可能なことより粘着力を保ちながら $30\mu\text{m}$ 程度の導電性エラストマーシートを得ることが可能である。

この他、導電性熱可塑性エラストマーとしてポ

リプロビレンにブチルゴムを混合した熱可塑性エラストマーにカーボンを分散させたものを用いても同様な効果が得られた。さらに、導電性ゴムとしてブタジエンスチレン共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体等のブタジエン系ゴムあるいは、ポリイソブレン、ポリイソブチレン、ブチルゴム等のオレフィン系ゴムに導電性カーボンブラックを分散させたものを用いても同様な効果が得られた。

#### 〔実施例2〕

次に、本発明の導電性複合シートを電気二重層コンデンサに適用した実施例を第1図及び第2図を参照して詳述する。第1図(a)に示すように厚さ0.5mmの未加硫の非導電性ブチルゴムシート3を同心円状に内径6mm外形11mmに打抜きリング状シートとする。次に、実施例1で述べた厚さ70 $\mu$ mの本発明の導電性複合シート1を直径11mmに打抜き、粘着性を有する導電性ゴム面が外側に来るようにして前述のリング状シートに同心円状に配置し、圧着して凹部を形成する。この

これに対し、従来例として、導電性複合シートのかわりに導電性ゴム材料との複合シートをつくる前の粘着性を有しない熱可塑性エラストマーを使用し、これ以外は上述の実施例と同様にして基本セルを作製した。この素子を8枚直列に整合、積層し、側面を粘着テープで固定したのち、この積層体を金属型外装ケースに収納し、積層体に20kg/cm<sup>2</sup>の機械的圧力を加え、この状態を保持したまま外装ケースの上端をかしめ封ロして従来の動作電圧5Vの電気二重層コンデンサを得た。

第2表に本発明による電気二重層コンデンサおよび従来例の電気二重層コンデンサのそれぞれ50個の初期特性の平均値および、それぞれのコンデンサ1000個を作製するのに要する時間を示す。

第2表

	等価直列抵抗 ( $\Omega$ )	静電容量 (F)	漏れ電流 30分値( $\mu$ A)	積層体1000個を得る のに要する時間(日)
本発明例	6.9	0.065	11.9	3.5
従来例	8.0	0.063	11.7	11.5

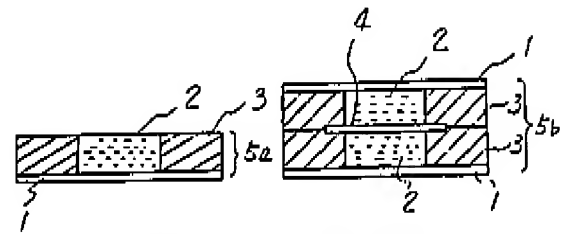
凹部に30重量%硫酸と、比表面積1100ml/g(BET法)、粒径325メッシュ以下の活性炭とを混合して得られるペースト電極2を充填してペースト充填シート5aを得る。次にこのペースト充填シート5aの一对を第1図(b)に示す如くペースト電極2面が相対する方向で、ポリプロピレン製の厚さ25 $\mu$ m、直径8mmの多孔性セパレータ4を介して同心円状に配置合体した後、4kg/cm<sup>2</sup>の圧力を上下方向より加え、この圧力を保持した状態で125 $^{\circ}$ Cの温度雰囲気中3時間放置し、未加硫の非導電性ブチルゴムシート3、3間及び未加硫の非導電性ブチルゴムシート3と導電性複合シート1の間を密着させて本発明例の基本セル5bを得た。次に第2図のように、本発明例の基本セル5bを本発明の導電性複合シート1の粘着性を利用して8枚直列に積層、固定して積層体6とした後、金属型外装ケースに収納し、積層体6に20kg/cm<sup>2</sup>の機械的圧力を加え、この状態を保持したまま外装ケースの上端をかしめ封ロして動作電圧5Vの電気二重層コンデンサを得た。

第2表で明らかなように、従来の導電性シートを用い、テープ巻きた従来の電気二重層コンデンサに比較し、本発明の導電性複合シートを用いた電気二重層コンデンサの基本セル間の接触抵抗は低減され、製品としての等価直列抵抗が改善された。この他の特性は両者は同等であった。さらに、従来の導電性シートを使用した場合には基本セル間に粘着性が無く、基本セルの積層に側面のテープ巻きが必要となり、余計な手間を必要とした。そのために、電気二重層コンデンサの素子積層体1000個当りに要する製作時間は本発明の導電性複合シートを使用することにより約1/3に低減できた。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の導電性複合シートは導電性、気体透過性、耐酸性、強度、伸び、加工性、自己粘着性を従来の単一シートより広い巾でコントロールできる。特に、本発明の導電性複合シートを電気二重層コンデンサの導電性セパレータとして使用する場合には、導電性、気体透

適性、耐熱性、強度、伸びにすぐれたシートを選択できるのに加え、従来は得られなかった接触抵抗が低く自己粘着性を有し、しかも100 $\mu$ m以下という薄いシートを得ることができ、電気二重層コンデンサの等価直列抵抗の低減、小型化に加え、製造工程の短縮も可能となり、工業的価値が大きい。



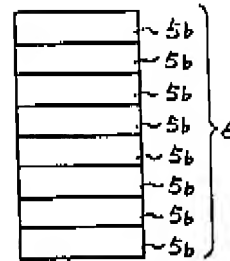
第1図(a)

第1図(b)

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)及び第1図(b)は本発明による電気二重層コンデンサ素子の断面図、第2図は本発明による電気二重層コンデンサ素子の積層体6の外観図である。

1……導電性複合シート、2……ペースト電極、3……非導電性ブチルゴムシート、4……多孔性セパレータ、5a……ペースト充填シート、5b……基本セル、6……積層体。



第2図

- 1. 導電性複合シート
- 2. ペースト電極
- 3. 非導電性ブチルゴムシート
- 4. 多孔性セパレータ
- 5a. ペースト充填シート
- 5b. 基本セル
- 6. 積層体

代理人 弁理士 内 原 吾